

COMMUNICATIONS BRÈVES

MISE EN ÉVIDENCE D'UNE HOMÉOLOGIE CHROMOSOMIQUE ENTRE *Gossypium anomalum* Wav. et Peyr. ET *G. stocksii* Mast.

par

C. POISSON, J. SCHWENDIMAN et P. KAMMACHER

Le genre *Gossypium* (Malvaceae), qui comprend les quatre espèces de cotonniers cultivés ainsi que des espèces spontanées, se prête à des recherches variées de systématique expérimentale en raison de la diversité des assemblages qu'on peut obtenir à partir de ses cinq génomes de base (1), (2). En particulier, certaines de ces combinaisons peuvent être employées pour faire passer des chromosomes entiers d'une espèce à une autre (3). L'obtention de races d'addition chromosomique présente un intérêt du point de vue de l'amélioration des plantes car on peut de la sorte enrichir le patrimoine héréditaire d'un cotonnier cultivé en lui adjoignant du matériel génétique provenant d'un génome étranger. Partant de ce point de vue, nous avons constitué une collection de races caryologiques où le caryotype de l'espèce cultivée amphidiploïde *G. hirsutum* L. ($2n = 52$, génome AD) se voit augmenté d'une paire de chromosomes tirée des espèces diploïdes spontanées *G. anomalum* Wav. et Peyr. (génome B) ou *G. stocksii* Mast. (génome E), en utilisant pour ce faire une technique dont nous avons donné précédemment le principe (4). L'examen de ce matériel biologique a révélé deux ordres de faits. D'une part, les races à 27 paires de chromosomes présentent généralement dans leur phénotype des différences par rapport à la variété de *G. hirsutum* dont elles sont issues ; ces modifications sont caractéristiques du chromosome étranger et permettent de répertorier les types d'addition. D'autre part, il peut exister des ressemblances entre les phénotypes de races d'addition des séries parallèles *anomalum* et *stocksii*. Notre attention s'est plus spécialement portée sur le fait que les races d'addition appelées dans notre nomenclature « *anomalum* 5 » et « *stocksii* A » possèdent en commun les caractères distinctifs suivants : forte pilosité de la plante, léger rougissement de la tige et des rameaux, allongement des entre-nœuds, lobation particulière de la feuille, indentation accentuée des bractées du calicule, coloration brunâtre des poils de la graine. Devant la grande similitude des conséquences morphologiques de l'addition au caryotype de *G. hirsutum* de deux chromosomes étrangers différents, on était en droit de supposer à ceux-ci des liens de parenté.

Cette hypothèse pouvait être mise à l'épreuve en

étudiant l'aptitude des chromosomes *anomalum* 5 et *stocksii* A à s'apparier. Nous avons donc effectué le croisement des races d'addition qui les portent et procédé à l'analyse comparée du comportement méiotique de l'hybride et des parents. Les observations ont été faites dans les cellules-mères de pollen colorées à l'acétocarmin ferrique après fixation au Carnoy. L'examen des images de Métaphase I a fourni les résultats quantitatifs, dont le tableau donne le résumé, et qualitatifs suivants.

La F_1 ne se distingue par morphologiquement des parents. En ce qui concerne la méiose, les chromosomes *hirsutum* forment régulièrement 26 bivalents dans les trois types caryologiques à l'étude. Le comportement de la vingt-septième paire, qu'il s'agisse de celle des parents ou de l'hybride, est le suivant. L'appariement a lieu dans environ 93 % des cellules ; le bivalent ainsi formé, reconnaissable à sa grande taille, est atténué dans 80 % des cas et se trouve très souvent relégué à la périphérie de la plaque équatoriale qui groupe les chromosomes *hirsutum* (voir pl.). Le tableau montre que la composition de la vingt-septième paire ne constitue pas un élément de variation du taux d'appariement et de la fréquence des chiasmas pour les garnitures chromosomiques mises ici en comparaison.

Il est connu que chez les races d'addition du cotonnier les paires de chromosomes exogènes fonctionnent moins bien à la méiose que dans leur génome d'origine (5), ce qui explique les fait caryologiques observés ici dans le matériel parental. Nous constatons d'autre part que l'appariement hétérogénétique des chromosomes *anomalum* 5 et *stocksii* A chez l'hybride se calcule exactement sur les modalités de l'autosyndèse, identiques à tous égards, de la paire supplémentaire des parents. Ces chromosomes se montrent donc interchangeable dans un entourage tétraploïde, aussi bien par le comportement méiotique que par les fonctions d'hétérocatalyse. Tout se passe en définitive comme si l'on avait affaire à un seul et même chromosome que la spéciation aurait placé dans deux génomes diploïdes de *Gossypium* différents. Nous pouvons en déduire que les chromosomes *anomalum* 5 et *stocksii* A sont homéologues, au sens donné à ce terme par HUSKINS (6).

On explique actuellement la manière dont s'est construit le genre *Gossypium* par la scission d'un phylum archaïque, à $n = 13$, en cinq génomes consécutivement

(*) Note présentée à l'Académie des Sciences de Paris, le 3 mars 1969 et parue dans les C.R. Acad. Sc. Paris, série D, t. 268, p. 1597-1599 (24 mars 1969).

Tableau
Conjugaison chromosomique des races d'addition et de la F_1

Génotypes	Nombre de cellules à			Nombre total de cellules étudiées	Pourcentage de cellules à 27 II	Nombre de chiasmas par cellule
	27 II	26 II	2 I			
Race <i>anomalum</i> 5 ...	138	12		150	92,0	51,9 \pm 1,9
Race <i>stocksii</i> A	100	7		107	93,5	52,4 \pm 1,5
F_1	192	15		207	92,8	52,0 \pm 1,8

Homogénéité de la répartition des cellules entre les classes à 27 II et 26 II 2 I dans les trois groupes:
 $\chi^2 = 0,199$; $P(2) > 0,90$.

à un long isolement géographique; la spéciation se serait poursuivie à l'intérieur de chacun de ces groupes par l'accumulation de différences géniques, tandis que la différenciation chromosomique ne faisait que peu de progrès nouveaux (7). La présente étude montre qu'un des chromosomes du phylum primitif n'a apparemment pas subi de modifications structurales et fonctionnelles au cours des phénomènes évolutifs qui ont abouti à la formation de *G. anomalum* en Afrique tropicale et de *G. stocksii* dans la péninsule arabique. Ce fait est d'autant plus digne d'intérêt qu'on sait par les travaux de Douwes (8) qu'il y a peu d'affinités chromosomiques entre ces deux espèces: leur combinaison F_1 ne présente jamais à la méiose plus de six bivalents sur les treize possibles, la moyenne étant de 2,70. On pourrait alors penser que les chromosomes *anomalum* et *stocksii* dont l'homéologie a été reconnue ici font partie du peu qui reste en commun dans les patrimoines héréditaires des espèces en question. Pour plausible que soit cette hypothèse, la découverte de chromosomes en apparence identiques chez deux espèces considérées comme très éloignées pose un problème, et on peut s'interroger sur la valeur de la méthode qui consiste à évaluer les relations entre unités systématiques d'après les données de la conjugaison chromosomique de combinaisons F_1 . Des doutes sont permis à ce sujet, car DARLINGTON (9) a montré que si un bon appariement est l'indice chez un hybride d'espèces d'une affinité entre les génomes parentaux, la réciproque peut n'être pas vraie, car on connaît des situations où le génotype d'un organisme influence le comportement méiotique. On est encore très mal renseigné sur les mécanismes qui gouvernent la conjugaison chromosomique chez les hybrides de *Gossypium*, et il est concevable que l'asynédèse de la F_1 entre *G. anomalum* et *C. stocksii* puisse avoir d'autres causes qu'une disharmonie globale des génomes, qui sont peut-être moins distants qu'il ne le paraît. La confrontation de garnitures chromosomiques entières permet mal de s'en assurer. Il est beaucoup plus instructif, par contre, de recourir à des races d'addition, matériel grâce auquel des chromosomes connus d'espèces différentes peuvent être réunis dans un entourage génétique homozygote, situation dans laquelle les affinités éventuelles se voient mieux. Cette méthode de décomposition des génomes nous a déjà permis de mettre en évidence une homéologie entre deux *Gossypium* taxonomiquement éloignés, et nous nous proposons de rechercher par le même procédé si ceux-ci ont davantage en commun.

RÉSUMÉ

Les observations effectuées sur des races d'addition de *Gossypium hirsutum* portant le chromosome 5 de *G. anomalum* et le chromosome A de *G. stocksii* ont révélé que ceux-ci présentent d'étroites analogies de fonction et de structure, ce qui fait conclure à leur homéologie.

BIBLIOGRAPHIE

1. BEASLEY J.O., 1942. — *Genetics*, 27, 25.
2. BROWN M.S. et M.V. MENZEL, 1952. — *Genetics*, 27, 242.
3. BROWN M.S., 1965. — *Heredity*, Suppl. 20, 98.
4. KAMMACHER P. et Ch. POISSON, 1964. — *Cot. Fib. trop.*, 19, 243.
5. POISSON Ch., 1967. — *Cot. Fib. trop.*, 22, 401.
6. HUSKINS C.L., 1931. — *J. Genet.*, 25, 113.
7. HUTCHINSON J.B., R.A. SILOW et S.G. STEPHENS, 1947. — *The evolution of Gossypium*, Oxford Univ. Press.
8. DOUWES H., 1951. — *J. Genet.*, 50, 179.
9. DARLINGTON C.D., 1965. — *Cytology*, J. et A. Churchill, London.

(Station I.R.C.T., Bouaké, Côte d'Ivoire;
Laboratoire de Botanique
Faculté des Sciences
Abidjan, Côte d'Ivoire.)

SUMMARY

The observations carried out on *Gossypium hirsutum* addition strains carrying chromosome 5 of *G. anomalum* and chromosome A of *G. stocksii* revealed that these after close analogies in function and structure which leads to conclude upon their homeology.

RESUMEN

Las observaciones efectuadas sobre razas de adición de *Gossypium hirsutum* portadoras del cromosoma 5 de *G. anomalum* y del cromosoma A de *G. stocksii*, han revelado que éstos presentan estrechas analogías de función y de estructura, lo que obliga llegar a la conclusión de su homeología.



Fig. 1.

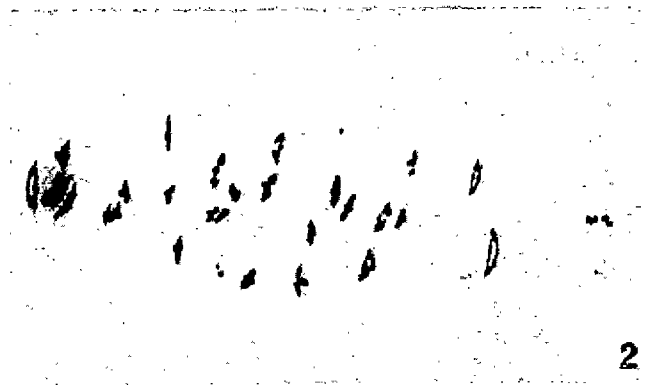


Fig. 2.

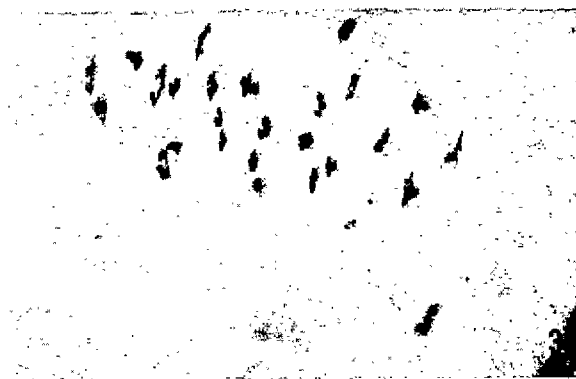


Fig. 3.

Images de Méthaphase I de la F_1 entre les races d'addition de *G. hirsutum* portant les chromosomes *anomatum* 5 et *stocksii* A (\times env. 900).

Les chromosomes *anomatum* 5 et *stocksii* A forment dans la figure 1 un bivalent (2° à partir de la gauche) à un chiasma, qui est coorienté avec les paires de chromosomes *hirsutum*; dans la cellule de la figure 2, ils sont restés à l'état d'univalents qu'on voit juxtaposés hors du groupement des paires de chromosomes *hirsutum*; dans la cellule de la figure 3, ils se sont appariés mais le bivalent ainsi constitué est rejeté à la périphérie de la plaque équatoriale.